



ROZWIĄZANIE **RETENCJA+**



Polbruk
A CRH COMPANY

Powierzchnia retencyjna

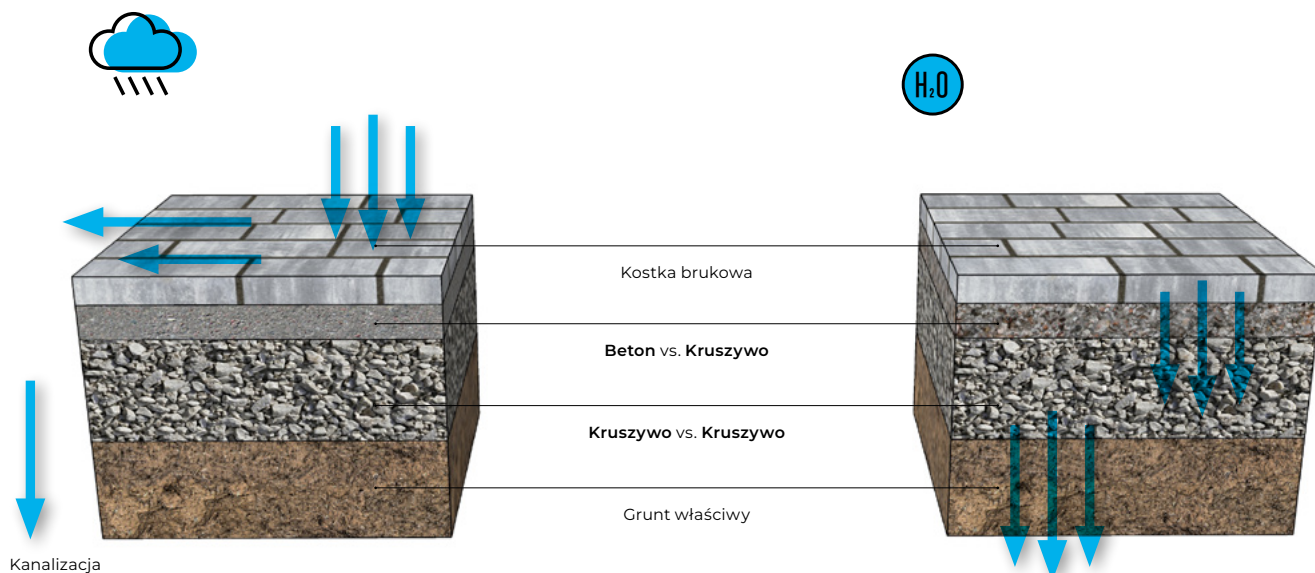
Przepuszczalność wody przez nawierzchnie wykonane przy użyciu kostki brukowej

Modułowa nawierzchnia wykonana z kostki brukowej umożliwia naturalną infiltrację wody opadowej. Wynika to z jej niejednorodnej budowy – nawierzchnia nie stanowi zwartego monolitu betonowego, lecz jest układem pojedynczych elementów oddzielonych szczelinami. Przestrzenie te, wypełnione sypkim i drobnoziarnistym materiałem fugowym, pełnią kluczową rolę w odprowadzaniu wody do podbudowy oraz dalszych warstw konstrukcyjnych. Przy prawidłowym doborze warstw, właściwych warunkach gruntowych i poprawnym wykonaniu nawierzchnia może wspierać gospodarkę wodną oraz ograniczać ryzyko zalegania wody.

Przepuszczalność nawierzchni jest wypadkową trzech kluczowych czynników:

1. **Podbudowa chłonna stanowi warstwę konstrukcyjną nawierzchni**, a dodatkowo pełni funkcję odprowadzającą i magazynującą dla wód opadowych. Jej zadaniem jest odbiór wody przesączającej się przez szczeliny betonowych elementów nawierzchni oraz jej czasowe magazynowanie i rozprowadzenie w obrębie konstrukcji. W zależności od przyjętych warunków woda może być stopniowo infiltrowana do gruntu rodzimego lub odprowadzana do systemu drenażowego. Aby możliwe było spełnienie tych funkcji, podbudowa powinna być wykonana z materiałów o odpowiednim rozmiarze ziaren kruszywa, które zapewni puste przestrzenie pomiędzy nimi i pozwoli na przepływ wody.

Porównanie rozwiązań dwóch rodzajów podbudowy



A. niewspierające rozwiązania retencyjne

B. wspierające rozwiązanie retencyjne



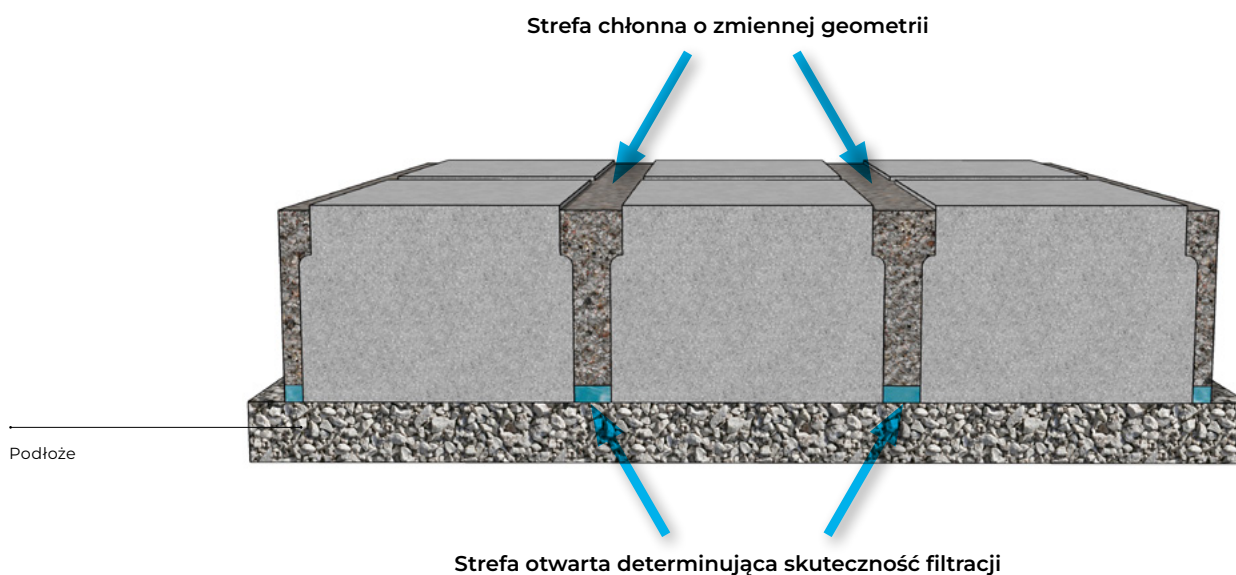
2. Wolne przestrzenie między elementami brukowymi

Zdolność przepuszczania wody przez konstrukcję z kostki brukowej jest w dużej mierze determinowana przez wielkość szczelin pomiędzy elementami oraz ich udział procentowy w przeliczeniu na jednostkę powierzchni całkowitej powierzchni nawierzchni. Parametr ten decyduje o efektywności infiltracji wody opadowej w głąb konstrukcji.

Szczeliny wypełnione kruszywem fugowym tworzą strefy chłonne odpowiedzialne za przenikanie

wody. Strefy te mają nieregularny, nieliniowy kształt i – co do zasady – zwiększają swoją kubaturę oraz powierzchnię w górnej części elementu betonowego. Dla mechanizmu przepływu wody kluczowe znaczenie ma jednak powierzchnia strefy chłonnej w dolnej płaszczyźnie elementu, czyli na styku wyrobu betonowego z podbudową. Na tym poziomie strefa ta osiąga najmniejsze wymiary, a tym samym stanowi element limitujący intensywność przepływu wody do dalszych warstw konstrukcji.

Przekrój dotyczący wolnych przestrzeni między elementami brukowymi



Prawa autorskie Polbruk S.A.

3. Rodzaj i frakcja kruszywa fugowego

Istotny wpływ na zdolność przepuszczania wody ma rodzaj oraz frakcja kruszywa zastosowanego do wypełnienia szczelin między elementami brukowymi. Kruszywa o grubszej frakcji, na przykład: 1–3 mm lub 2–5 mm, dzięki zdolności do tworzenia większych porów i ciągłych kanałów przepływu, wykazują wysoką efektywność infiltracji wody. Zastosowanie kruszyw drobnych (0–1 mm) lub pylistych prowadzi natomiast do ograniczenia porowatości fugi, co może znacząco zredukować przepływ wody przez nawierzchnię. W praktyce oznacza to, że większy udział przestrzeni

otwartych pomiędzy elementami oraz zastosowanie kruszywa fugowego o grubszej frakcji przekładają się na wyższą zdolność przepuszczania wody przez konstrukcję. Rozwiązania tego typu umożliwiają skuteczne przejmowanie i odprowadzanie wód opadowych do niższych warstw konstrukcyjnych, ograniczając ich zaleganie na powierzchni nawierzchni oraz wspierając prawidłowe funkcjonowanie systemów retencji lub infiltracji, zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi. Skuteczność rozwiązania zależy m.in. od projektu, przepuszczalności podłoża, prawidłowego wykonania oraz bieżącego utrzymania.

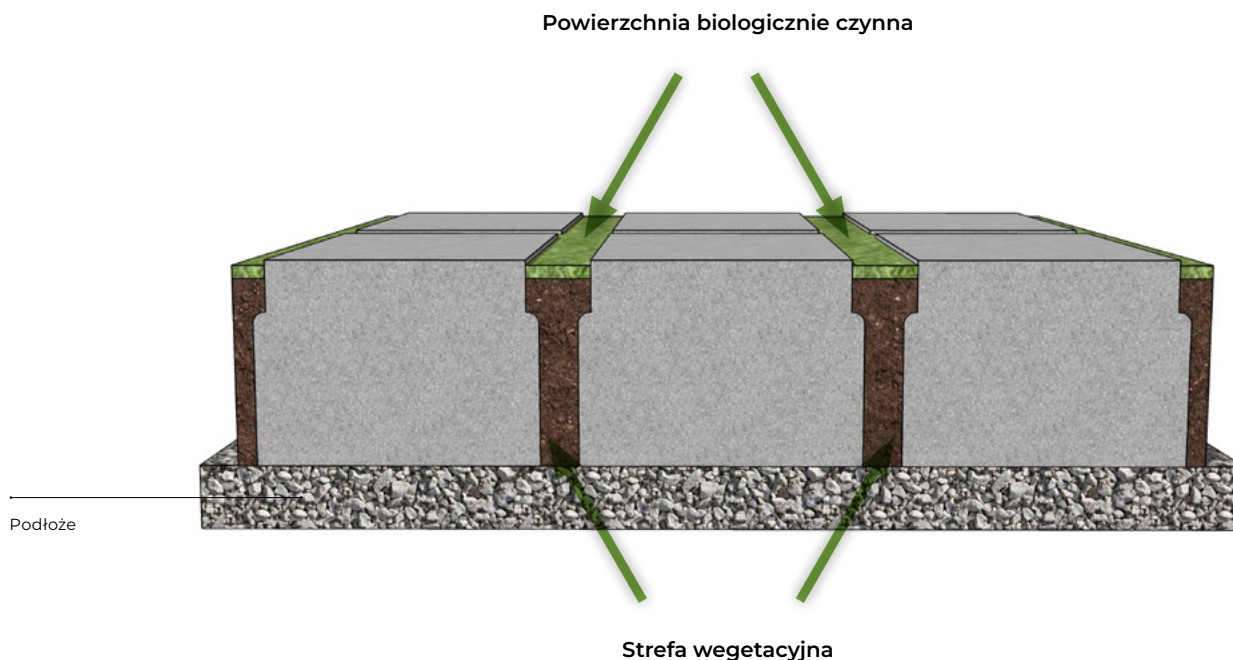
Powierzchnia biologicznie czynna

Powierzchnia biologicznie czynna w konstrukcjach z elementów betonowych

W konstrukcjach wykonanych z elementów betonowych powierzchnię biologicznie czynną stanowią wolne przestrzenie pomiędzy poszczególnymi elementami, w których może kształtować się mikro środowisko sprzyjające rozwojowi życia biologicznego. Przestrzenie te, wypełnione materiałem glebowym, umożliwiają gromadzenie wody oraz akumulację substancji organicznych oraz mogą tworzyć warunki sprzyjające wzrostowi roślin, zależnie od warunków lokalnych i sposobu użytkowania.

Dla prawidłowego rozwoju roślin istotne jest, aby przestrzeń glebowa, w której mogą rozwijać się systemy korzeniowe, stanowiła możliwie największą część całkowitej geometrii elementu betonowego. Większe i bardziej otwarte przestrzenie poprawiają zdolność retencji wody oraz wymianę powietrza, co bezpośrednio przekłada się na warunki wzrostu roślin.

Strefy biologicznie czynne, wypełnione materiałem przepuszczalnym i glebą, często przybierają nieregularny kształt wynikający z formy wyrobu betonowego. Kluczowe znaczenie ma zarówno ich objętość, jak i powierzchnia czynna w górnej płaszczyźnie konstrukcji. To właśnie ta otwarta powierzchnia decyduje o dostępie światła, wody i powietrza, a tym samym o realnych możliwościach rozwoju roślin.





Powierzchnia retencyjna

to nawierzchnia zaprojektowana tak, aby umożliwić infiltrację wody opadowej przez podbudowę do gruntu i ograniczać tym samym powierzchniowy odpływ wody do kanalizacji deszczowej. W zależności od zastosowanego rozwiązania i warunków lokalnych woda może częściowo wnikać w warstwy podbudowy, być czasowo w nich zatrzymywana, a następnie stopniowo przemieszczać się do gruntu lub odparowywać. Może to przyczyniać się do zmniejszenia obciążenia systemu odwodnienia.

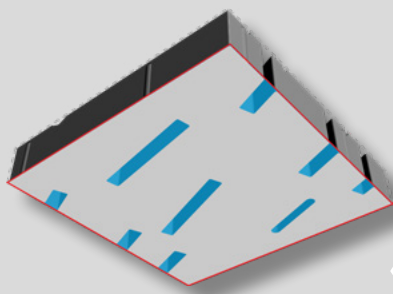


Powierzchnia biologicznie czynna

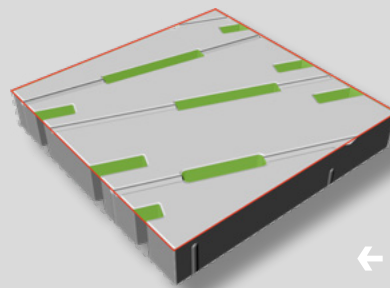
to rozwiązanie nawierzchniowe, które w zależności od konstrukcji może sprzyjać częściowemu wsiąkaniu wody opadowej i rozwojowi roślinności, zależnie od rodzaju produktu, wypełnienia, warunków gruntowych i sposobu wykonania.



Polbruk Extrano



Polbruk Extrano
widok elementu
od dołu*



Polbruk Extrano
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?**

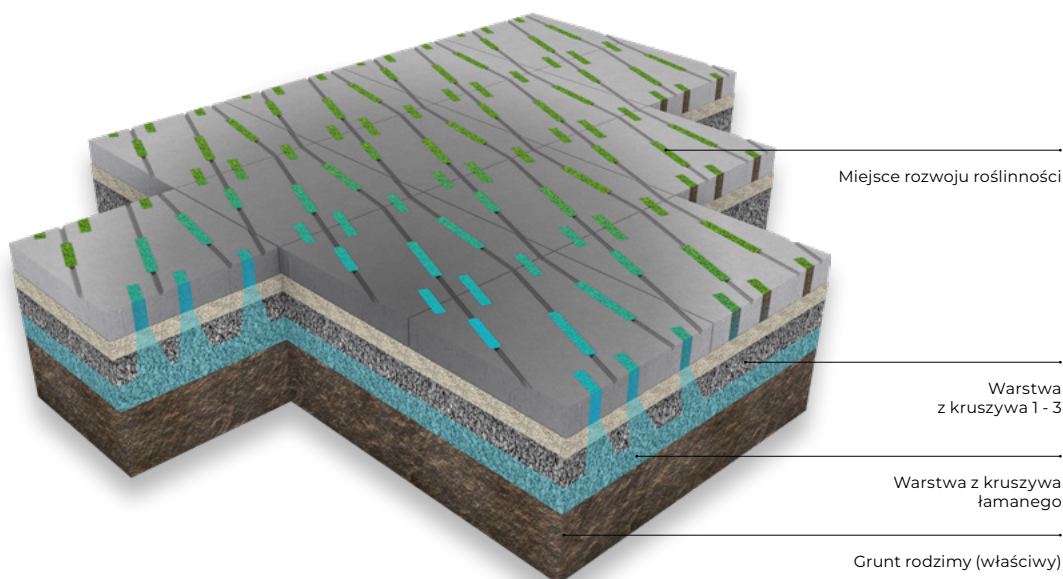
$$\text{udział powierzchni przepuszczalnej} = \frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$10,70\% = \frac{0,0267 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m}^2}$$

$$\text{udział powierzchni biologicznie czynnej} = \frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$11,60\% = \frac{0,0289 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



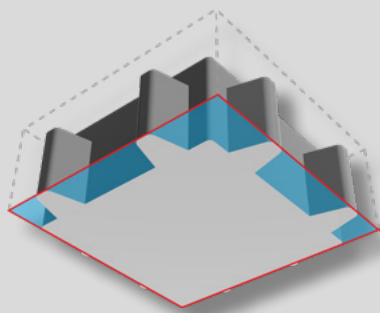
Mechanizm infiltracji/przenikania wody

zastosowanie dla
grubości:

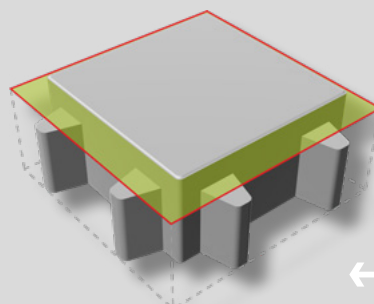
8 cm

→ do wykorzystania
w lekkim ruchu
kołowym do
3,5 tony

Polbruk Eqol Retencja+



Polbruk Eqol Retencja+
widok elementu
od dołu*



Polbruk Eqol Retencja+
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?*

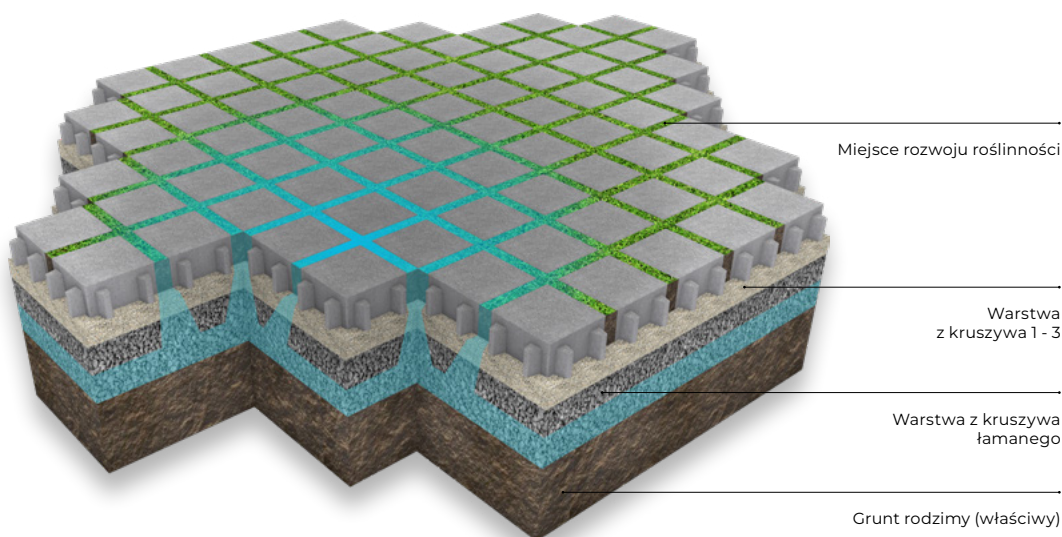
$$\text{udział powierzchni przepuszczalnej} = \frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$20,25\% = \frac{0,0081 \text{ m}^2}{0,04 \text{ m}^2}$$

$$\text{udział powierzchni biologicznie czynnej} = \frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$28,75\% = \frac{0,0115 \text{ m}^2}{0,04 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



Mechanizm infiltracji/przenikania wody

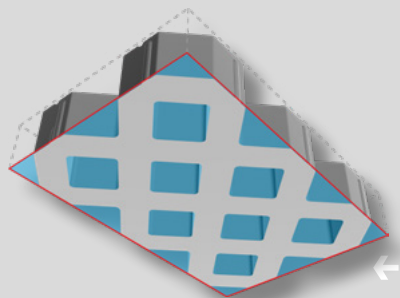
zastosowanie dla
grubości:

8 cm

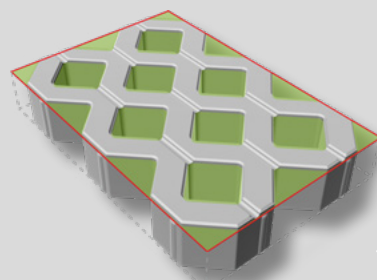
→ do wykorzystania
w ruchu kołowym
powyżej 3,5 tony

* sugerowana podbudowa przepuszczalna, każdorazowo należy dostosować grubość poszczególnych warstw do rodzaju ruchu

Płyta Meba



Płyta Meba
widok elementu
od dołu*



Płyta Meba
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?**

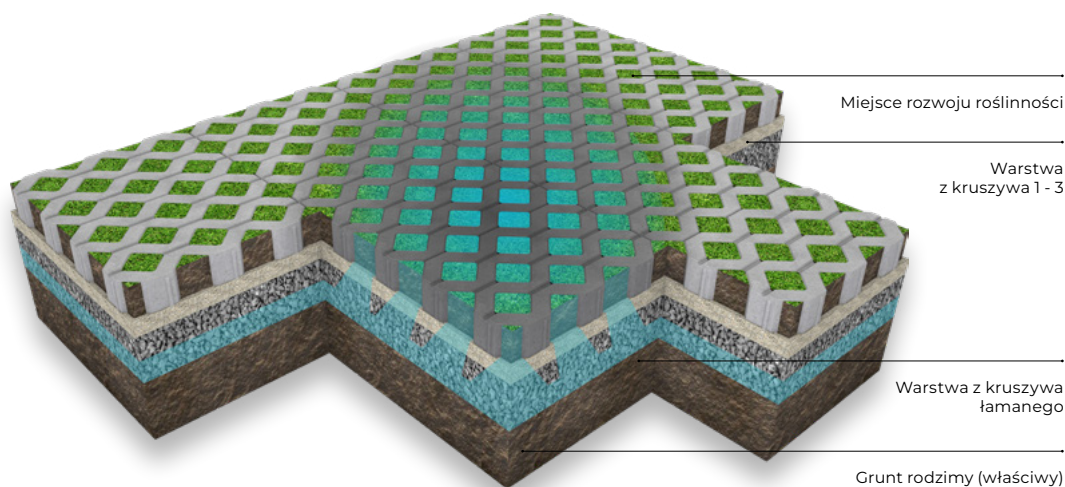
udział powierzchni przepuszczalnej = $\frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$38,40\% = \frac{0,0922 \text{ m}^2}{0,24 \text{ m}^2}$$

udział powierzchni biologicznie czynnej = $\frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$40,70\% = \frac{0,0976 \text{ m}^2}{0,24 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



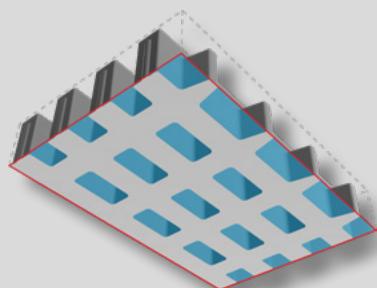
Mechanizm infiltracji/przenikania wody

zastosowanie dla grubości:

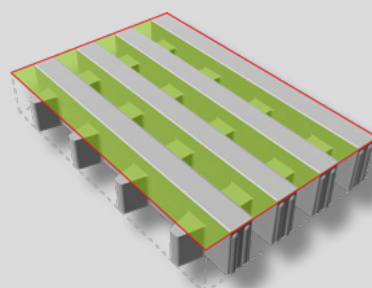
8/10 cm

→ do wykorzystania w lekkim ruchu kołowym do 3,5 tony

Polbruk Tech Retencja+



Polbruk
Tech Retencja+
widok elementu
od dołu*



Polbruk
Tech Retencja+
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?*

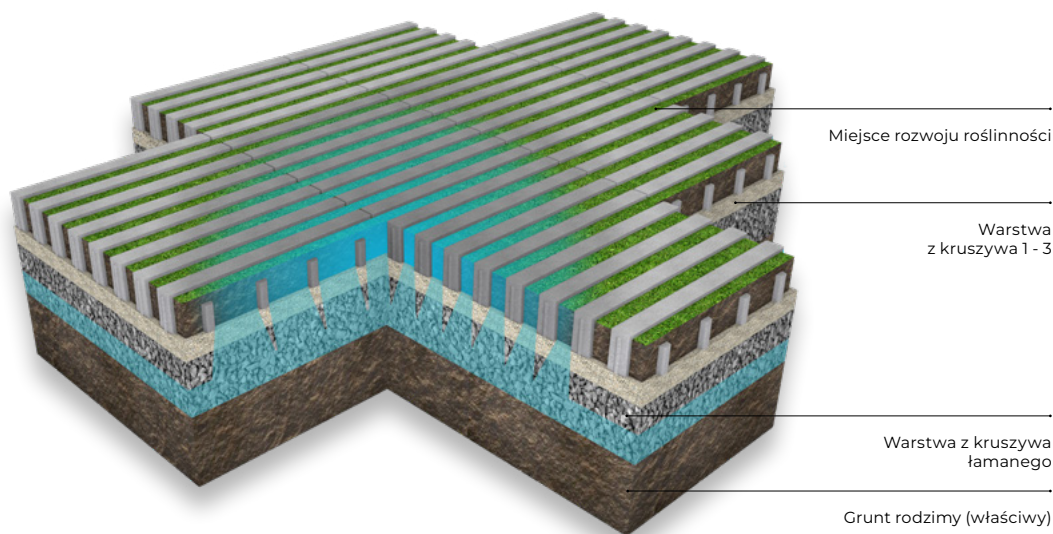
udział powierzchni przepuszczalnej = $\frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$33,00\% = \frac{0,0800 \text{ m}^2}{0,24 \text{ m}^2}$$

udział powierzchni biologicznie czynnej = $\frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$51,25\% = \frac{0,1230 \text{ m}^2}{0,24 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



Mechanizm infiltracji/przenikania wody

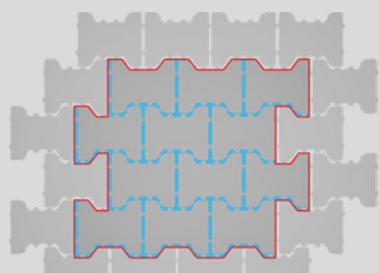
zastosowanie dla grubości:

10 cm

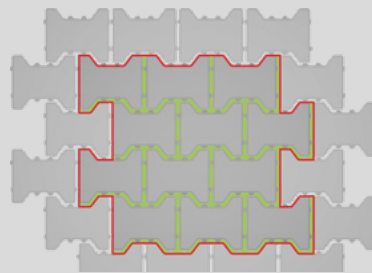
→ do wykorzystania w lekkim ruchu kołowym do 3,5 tony

* sugerowana podbudowa przepuszczalna, każdorazowo należy dostosować grubość poszczególnych warstw do rodzaju ruchu

Polbruk Tetka Retencja+



Polbruk Tetka Retencja+
widok elementu
od dołu*



Polbruk Tetka Retencja+
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?**

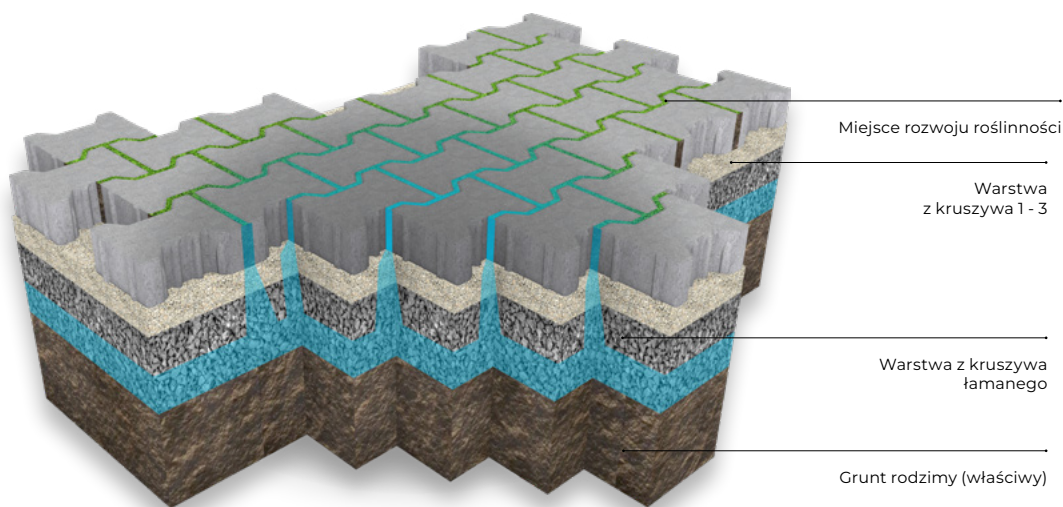
udział powierzchni przepuszczalnej = $\frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$11,70\% = \frac{0,1246 \text{ m}^2}{1,064 \text{ m}^2}$$

udział powierzchni biologicznie czynnej = $\frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$

$$12,47\% = \frac{0,1327 \text{ m}^2}{1,064 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



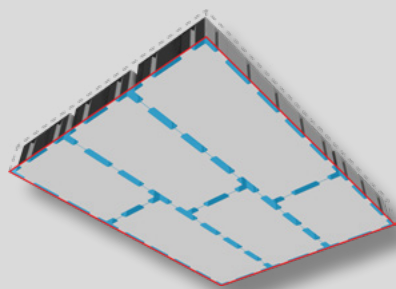
zastosowanie dla
grubości:

8 cm

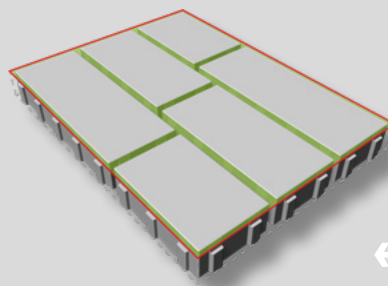
- do wykorzystania w ruchu kołowym powyżej 3,5 tony
- do układania maszynowego

Mechanizm infiltracji/przenikania wody

Polbruk Triada Retencja+



Polbruk Triada Retencja+
widok elementu
od dołu*



Polbruk Triada Retencja+
widok elementu
z góry*

Jak to obliczamy?**

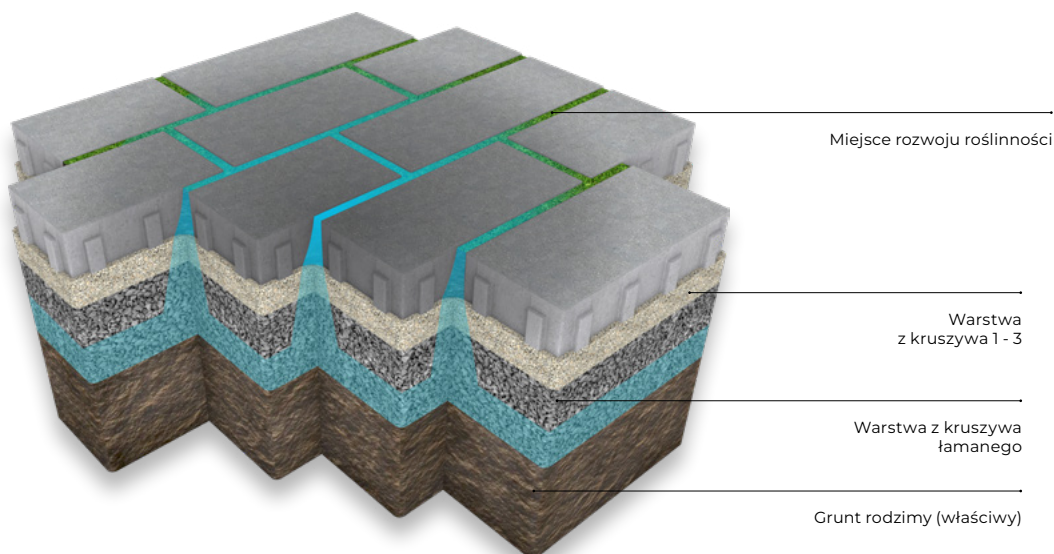
$$\text{udział powierzchni przepuszczalnej} = \frac{\text{powierzchnia przepuszczalna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$10,10\% = \frac{0,1215 \text{ m}^2}{1,20 \text{ m}^2}$$

$$\text{udział powierzchni biologicznie czynnej} = \frac{\text{powierzchnia biologicznie czynna}}{\text{powierzchnia zabudowy}}$$

$$13,80\% = \frac{0,1658 \text{ m}^2}{1,20 \text{ m}^2}$$

** Wyliczenia zgodnie z rysunkiem formy



Mechanizm infiltracji/przenikania wody

zastosowanie dla
grubości:

8 cm

→ do wykorzystania
w lekkim ruchu
kołowym do
3,5 tony

* sugerowana podbudowa przepuszczalna, każdorazowo należy dostosować grubość poszczególnych warstw do rodzaju ruchu

- **Kontaktuj się z lokalnym Działem Handlowym:**
kontakt@polbruk.pl
- **lub z Koordynatorem Projektu:**
lidia.bukowinska@polbruk.pl
mob. 601 839 924



REGION PÓŁNOCNY

BYDGOSZCZ

85-758 Bydgoszcz
ul. Przemysłowa 30
Maciej Potarzyński
☎ 609 548 906
✉ maciej.potarzyński@polbruk.pl
Krzysztof Świdziński
☎ 609 548 905
✉ krzysztof.swidzinski@polbruk.pl

GDAŃSK

80-299 Gdańsk
ul. Nowy Świat 16 C
Robert Bogusz
☎ 605 334 790
✉ robert.bogusz@polbruk.pl
Sebastian Rowiński
☎ 605 334 397
✉ sebastian.rowinski@polbruk.pl

KOSZALIN

75-846 Koszalin
ul. Słowiańska 10
Norbert Gotowicki
☎ 601 171 577
✉ norbert.gotowicki@polbruk.pl

REGION CENTRALNY

ŁÓDŹ

93-231 Łódź
ul. Dostawcza 16
Krzysztof Smoliński
☎ 605 322 456
✉ krzysztof.smolinski@polbruk.pl
Piotr Fornalik
☎ 607 230 094
✉ piotr.fornalik@polbruk.pl

OLSZTYN

14-105 Łukta
Florczaki 28 a
Andrzej Koszewski
☎ 601 959 311
✉ andrzej.koszewski@polbruk.pl

WARSZAWA

04-458 Warszawa
ul. Chełmżyńska 249
Dariusz Piekarski
☎ 607 062 673
✉ dariusz.piekarski@polbruk.pl
Arkadiusz Chojnacki
☎ 503 937 854
✉ arkadiusz.chojnacki@polbruk.pl

PRUSZKÓW

05-800 Pruszków
ul. Parzewska 6
Radosław Kszczot
☎ 607 038 957
✉ radoslaw.kszczot@polbruk.pl

REGION POŁUDNIOWY

DĘBICA

39-218 Straszęcina k/Dębicy
Straszęcina 295i
Henryk Wilk
☎ 601 699 267
✉ henryk.wilk@polbruk.pl

KIELCE

25-116 Kielce
ul. Ściegiennego 262
Zbigniew Grabowski
☎ 607 062 934
✉ zbigniew.grabowski@polbruk.pl
Marcin Skrzypczyk
☎ 607 063 276
✉ marcin.skrzypczyk@polbruk.pl

LIBIAŹ/KRAKÓW

32-590 Libiąż
ul. Krakowska 52
Tomasz Malinowski
☎ 501 718 773
✉ tomasz.malinowski@polbruk.pl

LUBLIN

20-234 Lublin
ul. Mełgiewska 74
20-231 Lublin
ul. Pancerniaków 12
Stanisław Bartnik
☎ 605 119 949
✉ stanislaw.bartnik@polbruk.pl
Dariusz Fedec
☎ 517 829 148
✉ dariusz.fedec@polbruk.pl

NIEPOŁOMICE

32-005 Niepołomice
ul. Skarbowa 43
Adrian Nowak
☎ 667 987 341
✉ adrian.nowak@polbruk.pl

RZESZÓW

36-060 Głogów Małopolski
Lipie 83
Bartosz Leniar
☎ 798 660 015
✉ bartosz.leniar@polbruk.pl

REGION ZACHODNI

LEGNICA

59-220 Legnica
ul. Gniewomierska 1
Dariusz Stapek
☎ 600 820 461
✉ dariusz.slapek@polbruk.pl
Robert Supernak
☎ 604 402 787
✉ robert.supernak@polbruk.pl

TARNOWSKIE GÓRY

42-680 Tarnowskie Góry
ul. Batalionów Chłopskich 2
Aleksandra Tobor
☎ 694 485 129
✉ aleksandra.tobor@polbruk.pl
Lesław Bartuś
☎ 694 485 103
✉ leslaw.bartus@polbruk.pl

OPOLE

45-129 Opole
ul. Kępska 3
Romuald Stanik
☎ 694 485 107
✉ romuald.stanik@polbruk.pl

ŻORY

44-240 Żory
ul. Strażacka 47
Rafał Radziej
☎ 694 485 137
✉ rafal.radziej@polbruk.pl



 polbruk.pl

 facebook.com/Polbruk

 instagram.com/Polbruk_inspirujemy

Broszura ma charakter wyłącznie informacyjny. Wszelkie informacje zawarte w broszurze nie są prawnie wiążące i nie stanowią oferty w rozumieniu art. 66 § 1 Kodeksu cywilnego.